

## Лекция. Технический базис автоматизированных рабочих мест

1. Состав и назначение АРМ
2. Современные аппаратные платформы АРМ
3. Средства реализации интерфейса «человек-компьютер»

### 1. Состав и назначение АРМ

#### *Понятие автоматизированного рабочего места*

Информационные системы на базе концепции АРМ получили широкое развитие. В этих системах пользователь может реализовывать как отдельные информационные технологии, так и их взаимосвязанную совокупность. Комплекс функциональных и обеспечивающих информационных технологий, поддерживающих выполнение целей управленческого работника – лица, принимающего решение (ЛРП), реализуется на основе автоматизированных рабочих мест (АРМ).

Автоматизированное рабочее место – комплекс информационных ресурсов, программно-технических и организационно-технологических средств индивидуального и коллективного пользования, объединенных для выполнения определенных функций профессионального работника управления

Автоматизированное рабочее место представляет собой комплекс аппаратных и программных средств, обеспечивающих оперативное удовлетворение информационных и вычислительных потребностей специалиста и размещенных на его рабочем месте.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) – это рабочее место специалиста, оснащенное персональным компьютером, программным обеспечением и совокупностью информационных ресурсов индивидуального или коллективного пользования, которые позволяют ему вести обработку данных с целью получения информации, обеспечивающей поддержку принимаемых им решений при выполнении профессиональных функций.

АРМ – средство автоматизации производственно-технологических процессов, организации и управления производством, организационно-экономического управления.

Отдел, оснащенный совокупностью АРМ работников этой службы, становится автоматизированным подразделением. В нем значительная часть рутинной работы по переработке информации выполняется компьютером. Вместе с тем специалист может активно вмешиваться в процесс решения задач обработки данных, самостоятельно формируя информацию, позволяющую принимать обоснованные решения. Компьютер становится повседневным орудием труда специалиста, органично вписываясь в технологию его работы. При этом акцент переносится с формально-логических аспектов информации на процесс принятия решений. Такая технология сокращает поток бумажных носителей, снижает трудоемкость выполняемых работ, повышает профессиональный уровень работников и комфортность условий их работы: Как и при ручной технологии организации работы, специалист несет полную персональную ответственность за

весь процесс, но, продолжая выполнять традиционные функции, он выступает и в роли оператора ПЭВМ, становясь непосредственным участником процесса автоматизированной обработки информации.

Признаками АРМ считаются следующие:

- доступная пользователю совокупность технических, программных, информационных и других средств;
- размещение средств вычислительной техники непосредственно на рабочем месте пользователя или в непосредственной близости от него;
- возможность создания и совершенствования проектов автоматизированной обработки данных в конкретной сфере деятельности;
- осуществление обработки данных самим пользователем;
- диалоговый режим взаимодействия пользователя с ЭВМ как в процессе решения задач управления, так и в процессе их разработки.

Функциональная сфера использования АРМ – это научная деятельность, проектирование, производственно-технологические процессы, организационное управление.

Тип используемой вычислительной техники – микро-, мини-, макроЭВМ).

Режим эксплуатации: индивидуальный, групповой, сетевой.

Квалификация пользователей: профессиональные и непрофессиональные.

*Структура и функции АРМ*

Структурная схема АРМ показана на рис. 1.



Рис. 1. Структурная схема АРМ

Как правило, современные АРМ строятся на базе персонального компьютера промышленного исполнения. Дополнительно в состав АРМ входят:

- источник бесперебойного электропитания, благодаря которому возможна работа при сбоях энергоснабжения;
- акустические колонки, посредством которых выдаются речевые сообщения об отказах устройств, а также всевозможные предупреждения и подсказки;
- принтер, позволяющий выводить на печать протоколы работы системы, устройств и персонала.
- в качестве средств управления используются манипуляторы типа мышь и алфавитно-цифровая клавиатура.

Типовой состав АРМ:

- персональный компьютер;
- комплекс программ для обработки информации;
- обучающую систему (гипертекстовую систему документации для пользователя;
- интегрированную систему подсказок;
- систему закладок, указателей и справок;
- систему примеров;
- систему контроля и обнаружения ошибок);
- средства настройки АРМ (алгоритмов расчетов, аналитических и технологических параметров; устройств: принтера, сканера, модема; эргономики экранных форм и т. д.);
- средства эксплуатации АРМ (классификаторы, генератор отчетных форм, инструментарий приема/передачи данных по каналам связи, копирования и сохранности данных, администратор баз данных, мониторинг работы конкретных пользователей).

Немаловажным фактором является специализированная эргономичная мебель для пользователей АРМ.

Функции АРМ заключаются в реализации предметной технологии – последовательности этапов модификации первичной информации в результирующую посредством системы методов и способов сбора, накопления, хранения, поиска и обработки информации, и обеспечивающей технологии – аппаратно-технологического комплекса обработки информации.

Концептуальное отличие АРМ на базе ПЭВМ состоит в том, что АРМ функционально, физически и эргономически настраивается на конкретного пользователя (персональное АРМ) или группу пользователей (групповое АРМ). АРМ сближают пользователя с возможностями современной информатики и вычислительной техники и создают условия для работы без посредника – профессионального программиста. При этом обеспечивается как автономная работа, так и возможность связи с другими пользователями в пределах организационных структур (с учетом особенностей этих структур). Параметрический ряд АРМ позволяет создать единую техническую, организационную и методологическую базу компьютеризации управления. Первоначально информационная технология локализуется в пределах персонального или группового АРМ, а в последующем (при объединении АРМ средствами коммуникации) создаются АРМ сектора, отдела, учреждения и формируется коллективная технология. Тем самым достигается гибкость всей структуры и возможность наращивания информационной мощности.

#### *Классификация АРМ*

Классификация АРМ по функциональному признаку:

- АРМ административно-управленческого персонала;
- АРМ проектировщика радиоэлектронной аппаратуры, автоматизированных систем управления (АСУ) и т.д.;
- АРМ специалиста в области экономики, математики, физики и т.д.;
- АРМ производственно-технологического назначения.

Классификация АРМ по видам решаемых задач:

- информационно-вычислительные АРМ;
- АРМ подготовки и ввода данных;
- информационно-справочные АРМ;
- АРМ бухгалтерского учета;
- АРМ статистической обработки данных;
- АРМ аналитических расчетов;

Классификация АРМ по режиму эксплуатации:

- АРМ одиночного режима эксплуатации;
- АРМ группового режима эксплуатации;
- АРМ сетевого режима эксплуатации.

*Общие принципы создания и требования к АРМ*

- максимальная ориентация на конечного пользователя, что достигается созданием инструментальных средств адаптации АРМ к уровню подготовки пользователя, возможностей его обучения и самообучения;

- формализация профессиональных знаний, т.е. возможность предоставления с помощью АРМ самостоятельно автоматизировать новые функции и решать новые задачи в процессе накопления опыта работы с системой;

- проблемная ориентация АРМ на решение определенного класса задач, объединенных общей технологией обработки информации, единство режимов работы и эксплуатации, что характерно для специалистов экономических служб;

- модульность построения, обеспечивающая сопряжение АРМ с другими элементами системы обработки информации (системность), а также модификацию и наращивание возможностей АРМ без прерывания его функционирования (гибкость);

- эргономичность, т.е. создание для пользователя комфортных условий труда и дружественного, удобного интерфейса общения с системой.

Практический опыт использования АРМ позволяет выделить следующие требования к эффективно и полноценно функционирующему автоматизированному рабочему месту:

- своевременное удовлетворение информационных потребностей пользователя;
- минимальное время ответа на запросы пользователя;
- адаптация к уровню подготовки пользователя и специфике выполняемых им функций;
- возможность быстрого обучения пользователя основным приемам работы;
- надежность и простота обслуживания;
- дружественный интерфейс;
- возможность работы в составе вычислительной сети.

*Направления развития АРМ:*

- совершенствование методологических основ применения АРМ в хозяйственной деятельности;

- более глубокая интеграция АРМ в различные производственные сферы при условии универсализации и стандартизации объектно-образующих хозяйственных операций;

- расширенное исследование возможностей дальнейшего внедрения профессионально ориентированных АРМ;
- разработка технологий создания «интеллектуальных» АРМ;
- изучение иных возможностей применения АРМ в условиях «глобальной информатизации общества».

Современная концепция АРМ в перспективе предполагает:

- максимальную степень автоматизации производственного процесса;
- расширение и углубление направлений автоматизированного труда;
- обеспечение безопасности и комфорта в работе на АРМ;
- повышение производительности АРМ;
- универсальность, простоту и надежность системы АРМ;
- интеграцию в глобальное информационное пространство;
- максимальную защиту всех видов информации;
- гибкость и комбинаторность составляющих компонентов.

## **2. Современные аппаратные платформы АРМ**

На начальных этапах использования АРМ (в период доминирования «крупных» ЭВМ – *mainframe*) использовались преимущественно для управления сложными объектами и процессами. Их техническую основу составляли алфавитно-цифровые мониторы с клавиатурами. В некоторых случаях такие АРМ дополнительно комплектовались матричными принтерами. Перечисленные технические средства подключались к центральным ЭВМ (при решении задач организационного управления) или мини-ЭВМ (при управлении технологическими процессами). Если АРМ располагался на незначительном удалении от ЭВМ, то подключение осуществлялось по физическим линиям через групповые устройства управления. Если же удаление было существенным, задействовалась аппаратура передачи данных, позволявшая организовывать каналы для передачи дискретных сообщений между ЭВМ и АРМ.

При такой организации системы информация от объектов управления поступала непосредственно в центральную ЭВМ. На АРМ пользователей выводилась информация о состоянии подчиненных объектов по запросам пользователей или в режиме реального времени. Пользователь АРМ со своего рабочего места мог формировать команды на изменение состояния подведомственных ему объектов. Принтеры служили для документирования информации поступающей на АРМ или выдаваемой с него. Непосредственное решение задач по управлению подчиненными объектами осуществлялось в центральной ЭВМ.

Положение изменилось с началом активного использования персональных компьютеров. Система ввода-вывода ПК позволяла подключать датчики информации о состоянии объектов управления непосредственно к компьютеру (например, через интерфейс RS-232) или по линиям связи с использованием модема. Алгоритмическая обработка информации стала выполняться непосредственно в АРМ. Развитие устройств отображения – дисплеев – обеспечило формирование качественных визуальных образов на рабочих местах. Подключение устройств коллективного пользования (панелей, проекторов, табло) дало возможность построения групповых АРМ. Развитие сетевых технологий приве-

ло к построению сложных информационных систем, включающих в свой состав множество АРМ с возможностью их гибкого взаимодействия между собой и с объектами управления. Использование преимуществ сетевой работы позволило повысить уровень надежности работы (резервирование, гарантированное электропитание и т.д.).

Таким образом, техническую основу современных АРМ составляют ПК.

Современный персональный компьютер состоит из нескольких основных блоков или узлов:

- системного блока;
- монитора;
- клавиатуры;
- манипулятора «мышь».

Персональный компьютер или основной аппаратный компонент компьютера состоит из процессора, памяти и устройств ввода-вывода; при этом каждый компонент представлен одним или несколькими модулями. Чтобы компьютер мог выполнять свое основное предназначение, состоящее в выполнении программ, различные компоненты должны иметь возможность взаимодействовать между собой.

**Процессор.** Осуществляет контроль за действиями компьютера, а также выполняет функцию обработки данных. Если в системе есть только один процессор, он часто называется центральным процессором (*central processing unit* — CPU).

**Основная память.** Здесь хранятся данные и программы. Как правило, эта память является временной. Часто ее называют реальной, оперативной или первичной памятью.

**Устройства ввода-вывода.** Служат для передачи данных между компьютером и внешним окружением, состоящим из различных периферийных устройств, в число которых входят вторичная память, коммуникационное оборудование и терминалы.

**Системная шина.** Определенные структуры и механизмы, обеспечивающие взаимодействие между процессором, основной памятью и устройствами ввода-вывода.

Упрощенная блок-схема, отражающая основные функциональные компоненты компьютерной системы в их взаимосвязи, изображена на рис. 2.

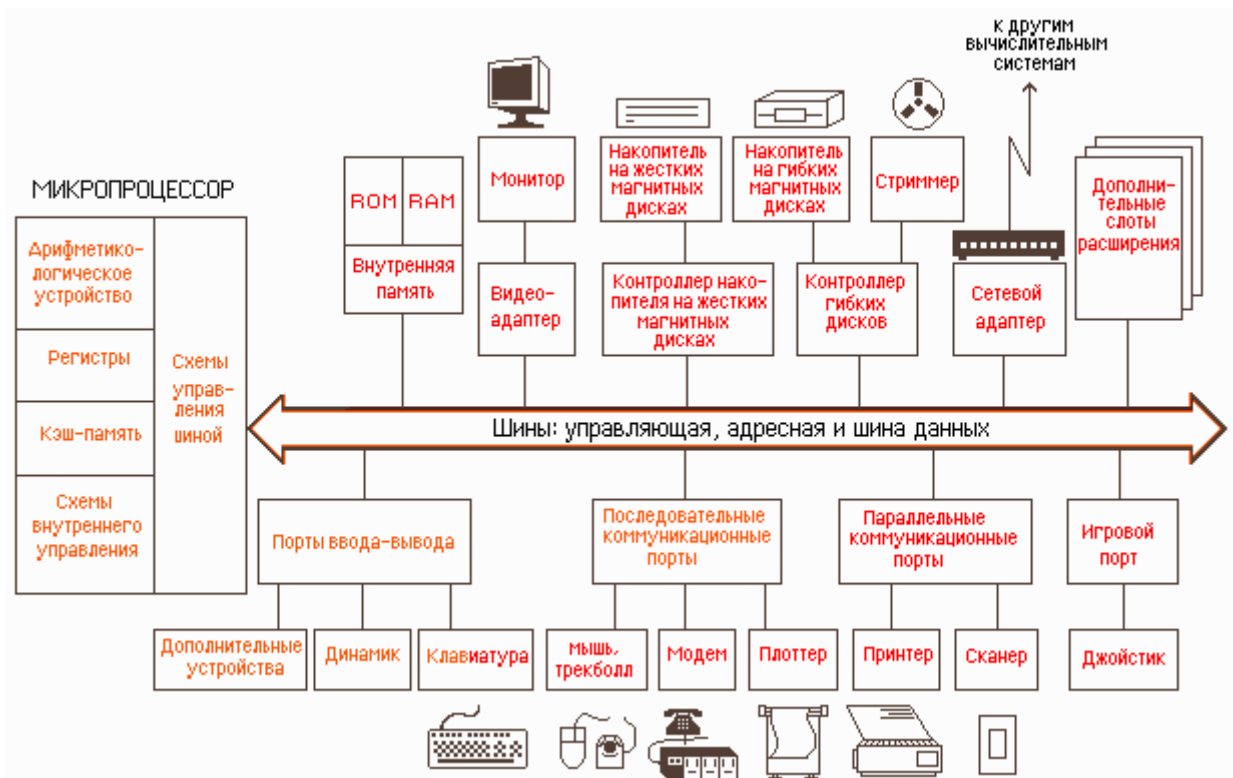


Рис. 2. Схема персонального компьютера

### 3. Средства реализации интерфейса «человек-компьютер»

К основным техническим средствам интерфейса «человек-компьютер» относятся средства или устройства отображения информации.

*Устройства отображения* предназначены для формирования статических и динамических визуальных образов различных процессов, результатов решения задач и т.п.

По характеру использования их можно разделить на следующие группы:

- индивидуальные (мониторы или дисплеи);
- коллективные (табло, экраны, проекторы).

По характеру выводимой информации:

- алфавитно-цифровые (некоторые типы мониторов, табло «бегущая строка»);
- графические (практически все современные мониторы, проекторы).

Индивидуальные средства визуализации подразумевают использование одним человеком, а коллективные – несколькими людьми и предназначены для удобства восприятия хода некоторого процесса (например, технологического) в целом.

К индивидуальным средствам относятся мониторы, к коллективным – плазменные панели и проекционные экраны. Экран монитора любого комплекта АРМ условно разбит на три части: верхняя часть – панель индикаторов состояния системы; средняя часть – экран управления и контроля; нижняя часть – панель управления, в которой расположены кнопки раскрывающихся панелей. На коллективных средствах отображения отсутствует нижняя часть (панель управления).

*Общие принципы* взаимодействия между человеком и техническими средствами являются фундаментом при разработке интерфейса «человек-компьютер». К таковым необходимо отнести следующие: простота, наглядность и последовательность.

*Простота* предполагает, что на устройство отображения должны выдаваться только важные для пользователя данные, а несущественная или избыточная информация должна отбраковываться. Но с другой стороны, простота не означает скудность изобразительных средств.

Под *наглядностью* понимают степень прозрачности функционирования объекта управления. В идеале пользователь должен иметь ощущение полного контакта с техническим устройством или процессом, что не всегда достижимо. Наглядность позволяет опознавать цели и функции объекта управления по некоторым визуальным образам интерфейса, таким как цвет, форма, вид. Для отображения результатов измерения некоторых величин могут использоваться стрелочные или цифровые индикаторы. Первые позволяют пользователю получить немедленную информацию об относительной величине параметров и тенденциях их изменения. При этом точность измерения не ставится во главу угла. Вторые показывают информацию с большей точностью, но она не воспринимается так быстро. Во многих случаях наглядность достигается с помощью графических метафор – пиктограмм, связанных с повседневным опытом.

*Последовательность* означает, что для отображения одинаковых или аналогичных элементов должны применяться однотипные обозначения. Последовательность можно рассматривать как наглядность, основанную на аналогии.

При разработке изображений и индикации объектов управления используются следующие основные *приемы*:

1. Минимизация количества условных графических изображений и их геометрических размеров за счет использования одной и той же цветовой ячейки объекта контроля для индикации различных состояний. Например, применение одной ячейки для индикации различных показаний светофора.

2. Расширение цветовой гаммы. Например, контролируемые элементы нормально окрашены в светло-серый цвет. Загораются желтым цветом при готовности к работе, красным – при их занятости и т.д.;

3. Использование мнемоники для отображения объекта, ассоциирующейся с его контурами.

4. Использование мигающей индикации исключительно для отображения аварийной сигнализации или кратковременных состояний работы системы, требующих привлечения внимания оперативного персонала. Причем мигающая индикация меняется на ровный цвет после нажатия соответствующих кнопок восприятия информации пользователем.

5. Применение символов, представляющих собой общепринятые сокращения названий.